



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 341498

(22) Заявлено 27.03.78 (21) 2593854/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.09.80. Бюллетень № 36

Дата опубликования описания 30.09.80

(11) 766609

(51) М. Кл.³

В 01 D 3/30

(53) УДК 66.048.
.375(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.И.Вашук, М.И.Клюшенкова, Г.П.Соломаха, В.В.Стариков,
Д.А.Старикова, О.С.Чехов, А.Н.Мальцев и Ю.Н.Мальшев

(71) Заявитель

(54) КЛАПАННАЯ ТАРЕЛКА

1

Изобретение относится к аппаратур-
ному оформлению тепломассообменных
процессов в системах (газ) пар - жид-
кость, а более конкретно к контактным
устройствам с саморегулирующимся сво- 5
бодным сечением, применяющимся в
колонных аппаратах и работающим в
широком диапазоне изменения нагрузок
по газу (пару).

По основному авт. св. № 341498
известна клапанная тарелка, исполь-
зуемая для проведения тепломассообмен-
ных процессов в системах газ (пар) -
жидкость, содержащая основание,
снабженное клапанами с просечками
(прорезями) в верхней их стенке,
и продольными вертикальными пере-
городками, приемный и переливной
карманы [1].

Однако во время работы устройства 20
жидкость перемещается по тарелке за
счет разностей уровней жидкости у
приемной и сливной перегородок. При
больших жидкостных нагрузках или
при значительной длине пути потока
жидкости в результате наличия гра-
диента тарелка работает неравномер-
но, что выражается в провале жидко-
сти в месте ее поступления на та-
релку и в значительном уносе, на-

2

блюдающемся вблизи переливного кар-
мана. Это приводит к снижению эф-
фективности работы тарелки в целом.

Целью изобретения является повы-
шение пропускной способности тарел-
ки по жидкости.

Цель достигается тем, что прорези
на поверхности клапана расположены
в сторону движения жидкостного по-
тока под углом 45 - 135°.

10 При работе тарелки перемещение от
приемного к переливному карману в
этом случае осуществляется уже не за
счет разности уровней жидкости у
15 приемной и сливной перегородок, а за
счет кинетической энергии газовых
(паровых) струй, выходящих из про-
сечек, что повышает пропускную спо-
собность тарелки по жидкости. Дей-
20 ствительно, интенсивность перемеще-
ния жидкости зависит от величины
составляющей кинетической энергии га-
зового потока, совпадающей с направ-
лением движения жидкостного потока.
25 При этом величина составляющей за-
висит от количества газа, выходящего
из просечек, а также от ориентации
просечек относительно направления
движения жидкостного потока. Посколь-
30 ку площадь просечек - прорезей, раз-

мещенных на клапанах, обычно не превышает 20% от общего свободного сечения тарелки, количество газа, выходящего из просечек, ограничено и интенсивность перемещения жидкости по тарелке определяется, в основном, ориентацией просечек. При повороте просечек в сторону движения жидкостного потока в указанных пределах пропускная способность тарелки по жидкости увеличивается на 40 - 50% ($\alpha = 45^\circ$ и 135°) и 65 - 75% ($\alpha = 90^\circ$) соответственно. При углах поворота менее 45° или более 135° пропускная способность тарелки по жидкости падает и ее работа практически не отличается от работы известной конструкции. Кроме того, ориентация просечки - прорезей в сторону движения жидкостного потока - повышает общую эффективность тарелки.

На фиг. 1 показан узел тарелки, в аксонометрии; на фиг. 2 - клапан в плане. L и G - направления движения потоков жидкости и газа соответственно.

Тарелка включает основание 1, снабженное клапанами 2 с просечками - прорезями 3 и вертикальными перегородками 4, выполненными с отверстиями 5 а также имеет приемный и переливной карманы (на чертеже не показаны). Тарелка работает следующим образом.

При небольших нагрузках по газу (пару) клапаны 2 находятся в закрытом положении. Газ (пар) поступает на тарелку через просечки 3 в верхних стенках клапанов и проходит через жидкость в виде струй, направленных в сторону движения жидкостного потока. С ростом нагрузки по газу (пару) открываются клапаны 2 и через образующиеся щели газ (пар) проходит через жидкость в виде струй встречного направления. Газовые (паровые) струи и создаваемые ими направленные потоки интенсивно взаимодействуют друг с другом. Этому способствует вихреобразование между рядами клапанов, а также по высоте барботажного слоя. Газо (паро) - жидкостной поток ударяется о вертикальные перегородки, на которых происходит отделение газа (пара) от брызг жидкости. Далее газ (пар) поступает на вышележащую тарелку, а

жидкость сливается в переливной карман. Взаимодействие перекрестных паровых (газовых) струй и создаваемых ими жидкостных потоков, а также уменьшение обратного перемешивания на тарелке позволяет увеличить общую эффективность работы тарелки по сравнению с известной конструкцией.

Кроме того, за счет повышения равномерности работы тарелки производительность по пару (газу) может быть увеличена на 15 - 20%, а использование части кинетической энергии паровых (газовых) струй на транспорт жидкостного потока от приемного к переливному карману обеспечивает увеличение пропускной способности тарелки примерно на 50%.

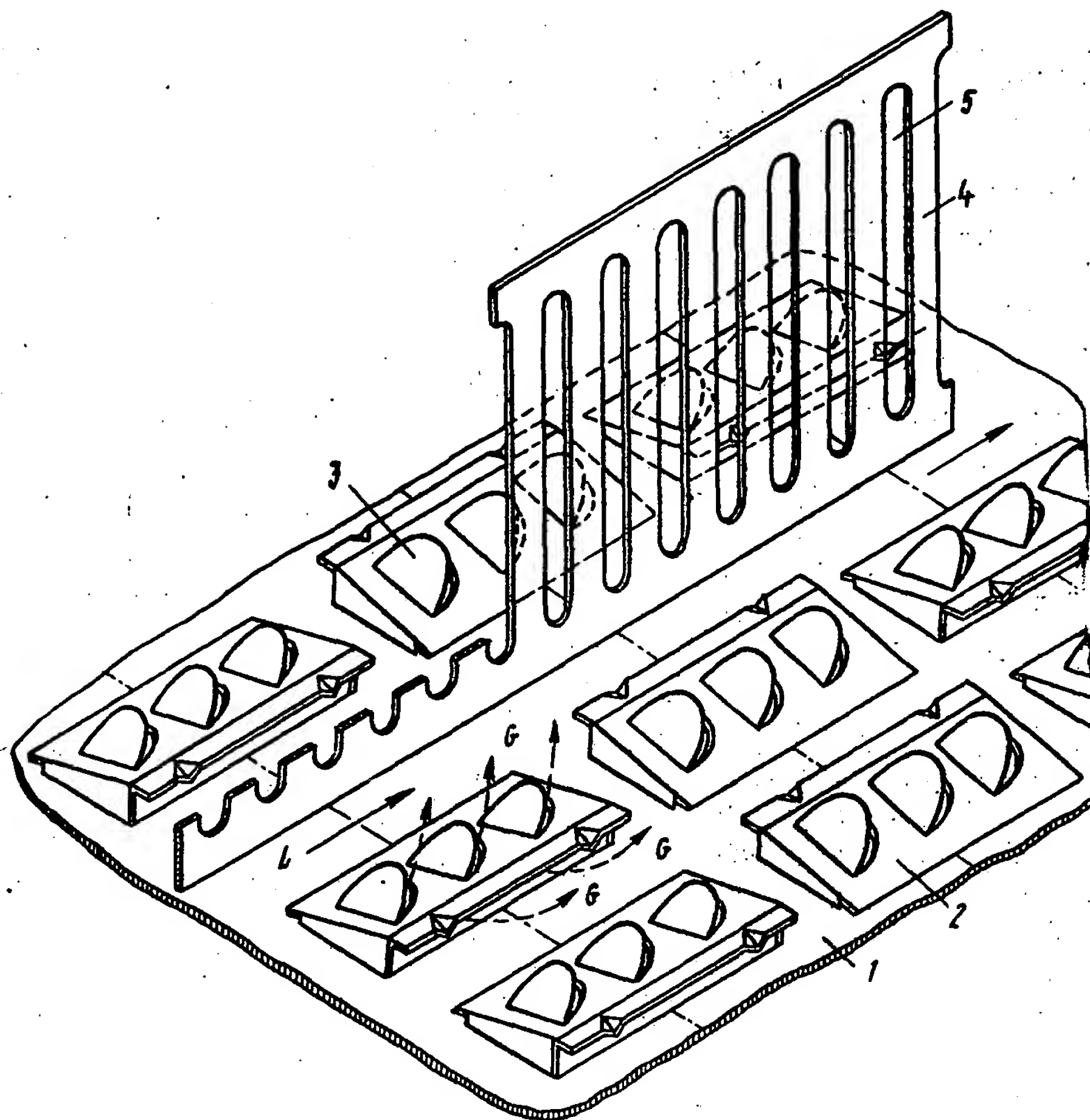
На системе воздух - вода в колонне 600 мм проведены сравнительные исследования тарелки, имеющей свободное сечение одинаковое, равное $S = 13,4\%$ ($S_{\text{кл}} = 10\%$ и $S_{\text{прос}} = 3,24\%$). Сопоставительное изучение уноса с тарелки известной и предлагаемой конструкции, у которой просечки повернуты на $\alpha = 90^\circ$ в сторону слива жидкости, показывают, что 10%-ный унос, обычно принимаемый за верхний предел работы контактного устройства, наступает на новой конструкции при скорости газа 2,4 м/с, в то время как на известной тарелке он наблюдается при скорости газа 2,0 - 2,1 м/с. Кроме того, если известная конструкция тарелки оказывается неработоспособной из-за большого гидравлического градиента при нагрузке по жидкости на единицу длины слива, равной 60 - 70 м³/ч, то на предлагаемой конструкции эта нагрузка уже достигала величины ~ 90 м³/м ч.

Формула изобретения

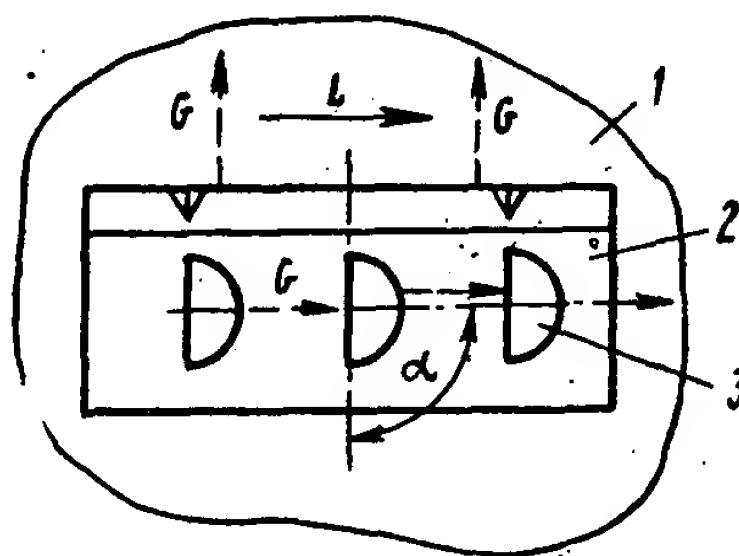
Клапанная тарелка по авт. св. № 341498, отличающаяся тем, что, с целью повышения пропускной способности тарелки по жидкости, прорези на поверхности клапана расположены в сторону движения жидкостного потока под углом $45 - 135^\circ$.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 341498, кл. В 01 D 3/30, 1970.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Ю. Петрушко

Составитель С. Баранова
Техред А. Ач

Корректор Г. Назарова

Заказ 7039/3

Тираж 809

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

